

(19)日本国特許庁 (JP) 公開特許公報 (A)



(11)特許出願公開番号

特開平8-306068

(43)公開日 平成8年(1996)11月22日

(51)Int.Cl.
G 11 B 7/24
11/10

識別記号
5 2 1
5 6 1
5 1 1

庁内整理番号
8721-5D
8721-5D
9075-5D

F I
G 11 B 7/24
11/10

技術表示箇所
5 2 1 R
5 6 1
5 1 1 C

審査請求 未請求 請求項の数9 FD (全5頁)

(21)出願番号 特願平7-131019

(22)出願日 平成7年(1995)5月1日

RECEIVED

MAY 11 1999

Group 2700

(71)出願人 000005810

日立マクセル株式会社
大阪府茨木市丑寅1丁目1番88号

(72)発明者 杉山 寿紀
大阪府茨木市丑寅1丁目1番88号 日立マ
クセル株式会社内

(72)発明者 島崎 勝輔
大阪府茨木市丑寅1丁目1番88号 日立マ
クセル株式会社内

(72)発明者 太田 慶雄
大阪府茨木市丑寅1丁目1番88号 日立マ
クセル株式会社内

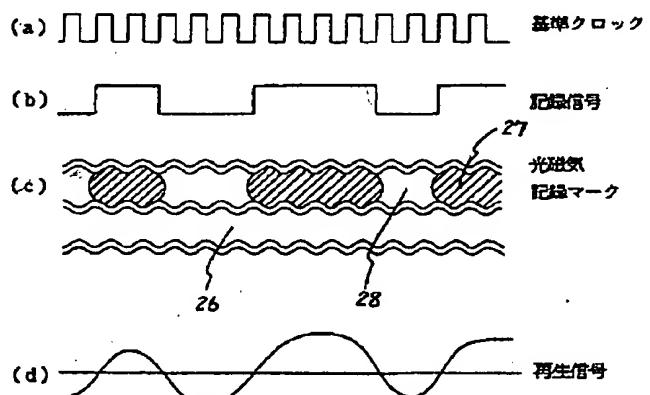
(74)代理人 弁理士 川北 喜十郎 (外1名)

(54)【発明の名称】光記録媒体

(57)【要約】

【目的】記録パターンのジッタを有効に低減するこ
ができる新規な光記録媒体を提供する。

【構成】案内溝が形成された記録層を基板上に有する
光記録媒体である。案内溝により画定された陸部の幅が
トラック方向において基準クロックの1/整数の周期で
変動している。光磁気ディスクや相変化型光ディスクに
信号を記録する際に記録パターンの成長を抑制するこ
ができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 案内溝が形成された記録層を基板上有する光記録媒体において、

上記案内溝により画定された陸部の幅がトラック方向において基準クロックの1/整数の周期で変動していることを特徴とする上記光記録媒体。

【請求項2】 基板上有記録層を有し、該記録層が交互に形成された陸部と溝部とから構成された光記録媒体において、

陸部の幅がトラック方向において基準クロックの1/整数の周期で変動していることを特徴とする上記光記録媒体。

【請求項3】 光記録媒体がランドグループ方式の記録媒体である請求項2の光記録媒体。

【請求項4】 上記陸部の幅の変動量が、トラックピッチの±10%以上であることを特徴とする請求項1～3のいずれか一項の光記録媒体。

【請求項5】 上記記録層のトラックピッチが再生光のスポット径以下であることを特徴とする請求項1～4のいずれか一項の光記録媒体。

【請求項6】 隣接する記録層のトラック間において、陸部の幅の変動が同期していることを特徴とする請求項1～5のいずれか一項の光記録媒体。

【請求項7】 上記陸部の幅の変動周期が再生光のスポットの分解能以下であることを特徴とする請求項1～6のいずれか一項の光記録媒体。

【請求項8】 光記録媒体が、光磁気記録媒体、相変化型記録媒体及び熱変形型記録媒体の一つであることを特徴とする請求項1～7のいずれか一項の光記録媒体。

【請求項9】 信号の記録・再生がマークエッジ方式で行われる請求項1～8のいずれか一項の光記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、高密度記録が可能な光記録媒体に関し、さらに詳細には、特定のトラック構造を有することにより記録マークのジッタを低減することができる光記録媒体に関する。

【0002】

【従来技術】 近年、情報化技術の進展及び情報量の増大に伴い、光ディスク等の光メモリにおいても一層高密度記録が可能なものが要求されている。光メモリの記録密度を向上するために、記録光の短波長化やトラックの高密度化が行われている。光磁気ディスクのトラック密度を向上させる技術として、例えば、SOM'94 予稿集のTu A4. (Gross-Talk Analysis of Land / Groove Magneto-Optical Recording) には隣接トラックからのクロストークを抑制しつつトラック密度を向上させるランドグループ記録とよばれる技術が開示されている。この技術では、図2に示すように、情報記録用トラックは交互に配列した陸部2(凸部)と溝部3(凹部)から構

成され、溝部3は記録層としても機能する。かかるトラック構造において、前記陸部2と溝部3の段差を適当に調整することにより、隣接トラックからのクロストークを低減させていている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 前記ランドグループ記録技術は、トラックに直交する方向の記録密度を向上させるのに有効な技術であるが、更なる高密度化を実現するためには線記録密度の向上が必要である。現時点で光ディスク等の光記録媒体の線記録密度の増加を制限する大きな要因として、記録パターンのジッタがある。例えば、トラッキング用の案内溝を有する光磁気ディスク等では、案内溝間で区画された陸部に記録される記録マークの形成を高精度に調節することによってジッタを低減できることが考えられる。また、前記ランドグループ記録等のトラック密度が高い光記録媒体では、陸部と溝部の境界の溝斜面に微細な凹凸部が不均一に存在し、かかる不均一性により媒体ノイズが発生しやすく、ジッタの悪化を招いている。従って、光記録媒体の線記録密度を一層増大させるためには、記録パターンのジッタ低減が重要な課題となる。

【0004】 本発明は、記録パターンのジッタを有効に低減することができる新規な光記録媒体を提供するものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明の第一の態様に従えば、案内溝が形成された記録層を基板上有する光記録媒体において、上記案内溝により画定された陸部の幅がトラック方向において基準クロックの1/整数の周期で変動していることを特徴とする光記録媒体が提供される。

【0006】 本発明の第2の態様に従えば、基板上有記録層を有し、該記録層が交互に形成された陸部と溝部とから構成された光記録媒体において、陸部の幅がトラック方向において基準クロックの1/整数の周期で変動していることを特徴とする上記光記録媒体が提供される。このタイプの光記録媒体としてランドグループ方式の光記録媒体が好適である。

【0007】 上記光記録媒体において、陸部の幅の変動量は、陸部の幅の変動により記録マークの形成を有効に制御するために、トラックピッチの±10%以上であることが好ましい。一層好ましくは20%以上である。

【0008】 本発明の光記録媒体は、トラックピッチが一層狭い媒体の方が前記陸部の幅の変動により記録マークを制御しやすいという理由から、上記記録層のトラックピッチが再生光のスポット径以下であることが好ましい。

【0009】 本発明の光記録媒体は、記録マークのジッタを一層有効に低減するために、隣接する記録層のトラック間において陸部の幅の変動が同期していることが好

ましい。陸部の幅変動に伴う記録マークの幅変動を信号として検出しないためには、陸部の幅の変動周期が再生光のスポットの分解能以下であることが好ましい。

【0010】本発明の光記録媒体は、光磁気記録媒体、相変化型記録媒体及び熱変形型記録媒体のいずれかであることが好ましく、信号の記録・再生方式としてはマークエッジ方式が好適である。

【0011】

【作用】本発明の光記録媒体の記録トラックの一例を図7(c)に示す。陸部28は波状の案内溝26により画定されており、陸部28の幅は基準クロックの1/整数の周期で変動している。このため、陸部に記録された記録マークの幅も同様に変動している。記録マークの端部は陸部の幅の狭い領域により成長が抑制され易い。このような陸部形状を採用することによりマーク端部位置がゆらぎにくくなり、記録マークのジッタを低下することができる。本発明で陸部の幅周期をクロックの1/整数にしているのは、陸部の幅変動により抑制される記録マークの端部位置と基準クロックを精度良く同期させるためである。

【0012】本発明の光記録媒体を、光磁気記録媒体、相変化型記録媒体等の熱特性を利用した記録媒体に応用すると、前記記録膜の磁気特性及び熱伝導特性が記録トラックの平坦部と案内溝部(斜面部)で異なるために、記録される記録パターンの成長が陸部の幅の変動周期で抑制され、更なるジッタ低減効果を得ることができる。本発明の光記録媒体を、記録層が陸部と溝部とから構成されたランドグループ記録方式の光記録媒体に適用すると、陸部と溝部の境界を構成する斜面部表面の不均一性が原因である記録マークのジッタを一層低減しつつ、高密度記録が可能となる。

【0013】

【実施例】以下に本発明の光記録媒体の実施例を図面を参照して説明するが、それらは一具体例にすぎず、本発明を限定するものではない。

【0014】実施例1

光磁気ディスク用の基板を、図5に示した原盤作製装置を用いて作製する。この例では、記録トラックが同一面積を有する陸部と溝部から構成されたランドグループ記録方式の光磁気ディスクを作製する。原盤作製装置は、原盤23の表面に塗布されたフォトトレジストを露光させる光源となるアルゴンレーザ11、レーザ光を変調するための音響光学(AO)変調器16、レーザ光を原盤23の半径方向に偏向するためのAO偏向器18から主に構成されている。アルゴンレーザ11から射出されたレーザ光を、AO変調器16を通過させた後、AO偏向器18に入射させるとともに、FM変調された所定の周波数信号をAO偏向器18に入力してAO偏向器18を通るレーザ光を上記周波数で偏向させる。レーザ光をミラー17、21及び対物レンズ22を介して、回転されて

いる原盤23に照射する。この際、レーザ11を出てビームスプリッタ12により下方に反射された光をシャッター13により遮断しておいた。原盤23がレーザ光スポットにより露光される様子を図6に示す。レーザ光は前記周期で原盤23の半径方向に偏向されるので、図6に示したようにレーザ光はウォブリング動作を行う。この例では、ウォブリング動作によりフォトトレジスト上には図6に点線で示したような波型のトラックが描かれる。原盤23には露光されたトラックの次の周回トラックは露光されないようにし、一周おきに露光した。露光終了後、原盤23をエッチングすることによりトラックの陸部及び溝部の幅が一定周期で変動された光ディスク原盤を得ることができる。陸部は、エッチング処理されなかった記録トラック部分に相当し、溝部はエッチング処理された低い記録トラック部分に相当する。プリフォーマット領域には、後述するようなフォーマット情報をピットとして入力しておいた。

【0015】また、溝幅が周期的に変動する光ディスク原盤の潜像を得る別の手段として、AO偏向器18には一定周波数の信号を入力させておき、AO変調器に入力する信号強度を周期的に変えてレーザ光強度を変化させてもよい。この場合、レーザ光スポットをウォブルさせずに、トラックの陸部及び溝部の幅を周期的に変動することができる。また、同様の原理により、AO変調器に入力する信号をOFFにするとともに、シャッター13を開放してEO変調器20を用いて光の強度を変調してもよい。

【0016】上記方法で作製したディスク原盤を用いて射出成形により樹脂性の基板を得た。次いで図3に示したような構造を有する光磁気ディスクを製造するため、基板4上に、スパッタリング法等のドライプロセスにより第1誘電体層5、光磁気記録層6、第2誘電体層7及び反射層8を積層し、最後に保護層9を塗布した。図3に示した光磁気ディスクのディスク内周部の断片の斜視図を図1に示す。なお、図1は記録トラックの構造を概念的に示すために保護膜9の図示を省略してある。

【0017】得られた光磁気ディスクは、再生用の基準クロックが内周24nsから外周12nsに段階的に変化するzcav方式でフォーマットしてある。この光磁気ディスクにおいて基準クロック1Tに相当する寸法は約0.23μmであり、記録トラックの陸部の幅の変動周期は、媒体の基準クロックと同期し且つ同一周期の約0.23μmである。基準クロックとトラック陸部の変動周期を同期させるには、原盤作製時に基準クロックを発生させるピットの形成と前記ウォブル動作を同期させることによって達成できる。また、光記録媒体のトラックピッチに相当する溝部の中心から陸部の中心までの距離は、約0.7μmに設定した。記録トラックの陸部の変動量は、トラックピッチ0.7μmに対して±0.14μmであった。この変動量は、陸部の幅の変動により

記録マークの形成を有効に制御するためにトラックピッチの±10%以上が好ましく、20%以上が一層好ましい。陸部と溝部の高低差は、λを再生光の波長とする、例えば、λ/8～λ/4に設定することができる。これは、光磁気ディスク用原盤に塗布するフォトレジストの厚みを変えることによって調整することができる。

【0018】上記のようにして作製された光磁気ディスクにサンプル信号を記録する。上記の光磁気ディスクはランドグループ方式であるので、光磁気信号を陸部の幅の変動に同期させて溝部及び陸部の双方に記録する。なお、溝部および陸部双方にジッタを低く押さえて記録させるためには、少なくとも隣接トラックの陸部の幅変動は位相が整合していることが望ましい。これは原盤作製装置の回転スピンドルをインデックス信号に回転同期させることによって実行することができる。上記の例で得られた光磁気ディスクの溝部と陸部では記録再生の基準クロックの位相差がπとなる。

【0019】図7に、実施例1で得られた光磁気ディスクに記録したサンプル信号、記録された記録マーク及びその再生信号を基準クロックとともに示す。また、図4に、本実施例で得られた光磁気ディスクに記録したサンプル信号を再生した場合のジッタ値と従来の媒体（比較例）のジッタ値を記録パワーとの関係で示す。ジッタの測定においては、線速19m/sで2Tに相当するマーク（0.46μm）を2Tに相当するスペースを設けて記録した。ジッタが最小になる記録パワーは6.0mWであった（レーザ波長λ=680nm、NA=0.55、スポット）。従来の媒体として、トラックピッチが0.7μmであり且つ陸部対溝部の面積が1:1の光磁気ディスクを用いた。比較例のジッタ値は、最適な記録パワーでも基準クロック比0.5であるのに対して、本発明の光磁気ディスクは、ジッタ値を約0.33まで低減している。ランドグループ記録のような記録時のジッタが大きくなりやすい高密度記録媒体と組み合わせると一層有効である。

【0020】上記実施例では、本発明を光磁気ディスクに適用した例についてのみ説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、種々の光記録媒体に適用することができる。本発明では、光記録媒体の案内溝またはトラック形状が媒体再生の基準クロックに同期して周期的に変動するので、伝熱特性、表面張力特性、内部応力特性等も周期的に変動しており、光磁気記録媒体も含めて熱記録プロセスを伴う全ての記録媒体、例えば書換え型または追記型の相変化型記録媒体あるいは熱変形型記録媒体に対しても有効である。また、以上の説明は案内溝の幅が媒体の基準クロックと同一の周期で変動するものについて説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、媒体の基準クロックの1/2、1/3等の1/整数の周期で変動させても良い。但し、陸部の幅の変

動を信号変動として検出しないようにするには、変動周期を再生光の集光スポットの分解能以下であることが望ましい。

【0021】

【発明の効果】本発明の光記録媒体は、媒体ノイズの変動周期を固定し、ジッタの低減を図ることができる。本発明を光磁気記録媒体、相変化型記録媒体、熱変形型記録媒体等の熱記録媒体に適用すると、熱伝導特性及び内部応力や表面張力特性がトラック平坦部と斜面部で異なるために記録される記録パターンの成長が陸部の幅変動の周期で制御され、ジッタを一層低減することができる。また、本発明の光記録媒体を、情報の記録が交互に形成された陸部及び溝部の両方に行われるランドグループ記録と組み合わせるとより一層ジッタ低減に有効である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例で得られた光磁気ディスクの内周部の断片の斜視図を示す。

【図2】ランドグループ記録方式のディスク断片の斜視図を示す。

【図3】本発明の実施例で得られた光磁気ディスクの断面概略図である。

【図4】本発明の光磁気ディスクと従来の光磁気ディスクの記録パワーに対するジッタの特性を示すグラフである。

【図5】本発明の実施例で用いた光ディスク原盤作製装置の概略図である。

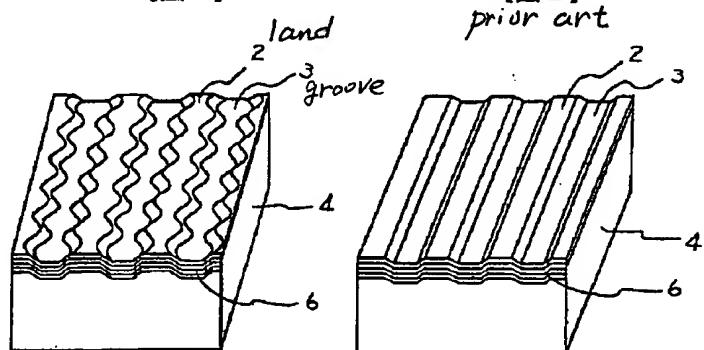
【図6】図5の装置により原盤の感光レジストをレーザ光でウォブルしながら露光している様子を示す図である。

【図7】本発明の実施例により得られた光磁気ディスクに記録したサンプル記録信号、トラックの陸部に記録された記録マーク及びその再生信号を示す。

【符号の説明】

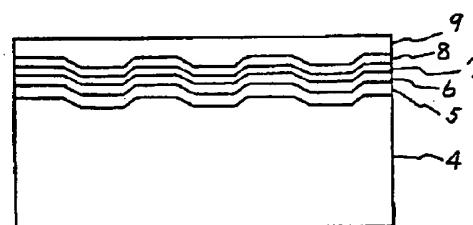
- 1 光ディスク
- 2 陸部
- 3 溝部
- 4 基板
- 5 第1誘電体層
- 6 光磁気記録膜
- 7 第2誘電体層
- 8 反射層
- 9 保護層
- 16 A〇変調器
- 18 A〇偏向器
- 26 案内溝
- 27 記録マーク
- 28 陸部

【図1】

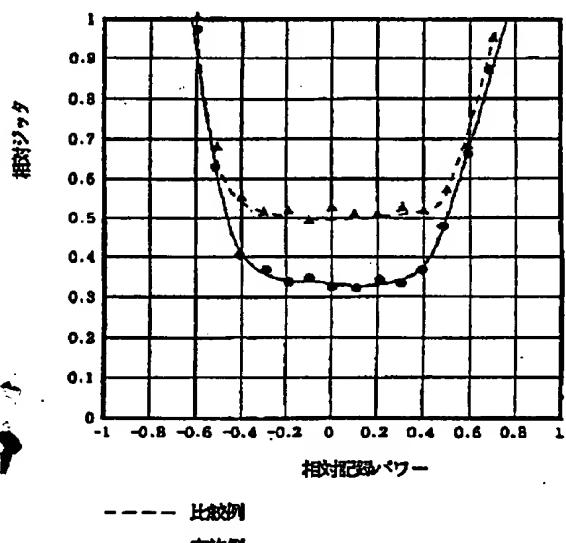


【図2】 prior art

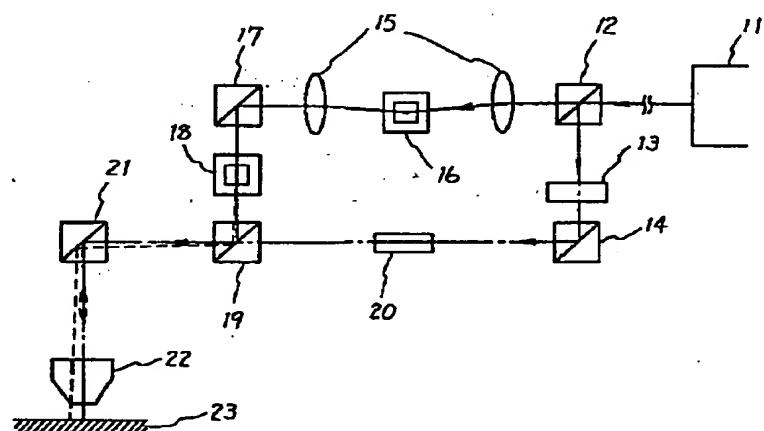
【図3】



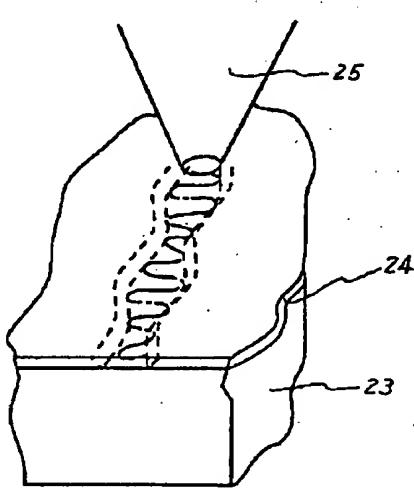
【図4】



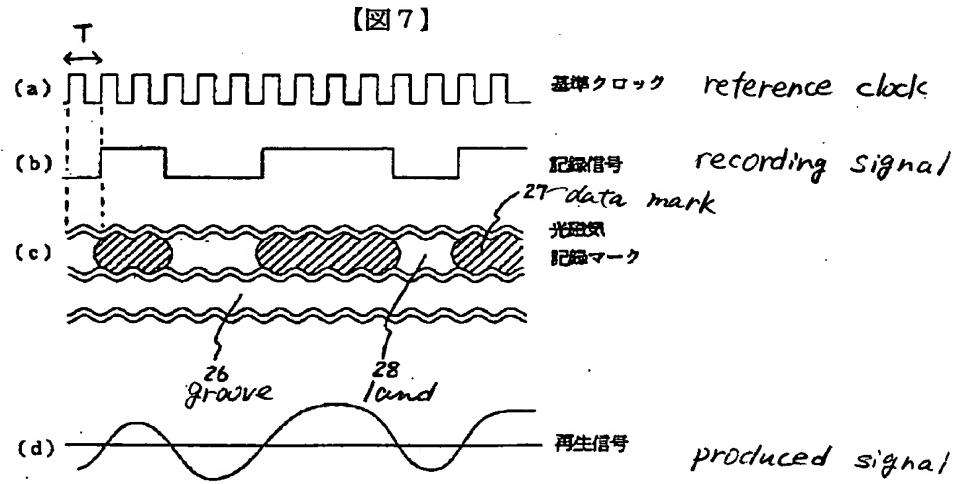
【図5】



【図6】



【図7】





(19) JAPANESE PATENT OFFICE (JP)

(12) Publication of Unexamined Patent Application (KOKAI) (A)

(11) Japanese Patent Application Kokai Number: **HEI 8-306068**

RECEIVED

MAY 11 1999

Group 2700

(51) Int. Cl. ⁵	Identification Symbol	JPO File No.	F1	Technical Indication
G 11 B 7/24	521	8721-5D	G 11 B 7/24	521R
	561	8721-5D		561
11/10	511	9075-5D	11/10	511C

Request for Examination: Not requested

Number of Claims: 9

(5 pages total)

(21) Application Number: **HEI 7-131019**

(71) Applicant: 000005810

Hitachi Maxell K.K.

1-1-88 Ushitora, Ibaragi-shi, Osaka

(22) Filing Date: May 1, 1995

(72) Inventor: Hisanori Sugiyama

c/o Hitachi Maxell K.K.

1-1-88 Ushitora, Ibaragi-shi, Osaka

(72) Inventor: Shosuke Shimazaki

c/o Hitachi Maxell K.K.

1-1-88 Ushitora, Ibaragi-shi, Osaka

(72) Inventor: Norio Ohta

c/o Hitachi Maxell K.K.

1-1-88 Ushitora, Ibaragi-shi, Osaka

(74) Agent: Kijuro Kawakita, Patent Attorney
(and one other)

(54) [Title of the Invention] Optical memory medium

(57) [Abstract]

[Objective] To provide a new optical memory medium that can effectively reduce recording pattern jitter.

[Constitution] This medium is an optical recording medium that has a recording layer on a substrate in which guide grooves are formed. The width of the land portion* that is delineated by the guide groove varies in a period of 1/integer of the reference clock in the tracking direction. Growth of the recording pattern when recording signals to magneto-optical disks or phase-varying optical disks can be suppressed.

* Literal translation – Translator.

<FIGURE>

[Key]

- (a) Reference clock
- (b) Recording signal
- (c) Magneto-optical recording marks
- (d) Playback signal

